

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-075238

(43)Date of publication of application : 18.03.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/1333

G02F 1/1335

G02F 1/136

G09F 9/30

(21)Application number : 04-240935

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.09.1992

(72)Inventor : MITSUI SEIICHI  
KIMURA TADASHI  
NAKAMURA HISAKAZU  
KANBE MAKOTO  
SHIMADA YASUNORI

(30)Priority

Priority number : 03230608

Priority date : 10.09.1991

Priority country : JP

03316667

29.11.1991

04177096

03.07.1992

JP

JP

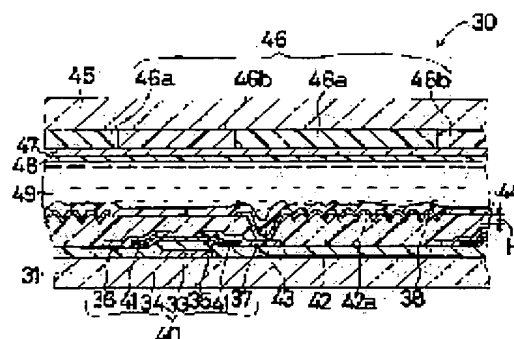
## (54) REFLECTION-TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the display grade of a reflection-type liq. crystal display device.

CONSTITUTION: An org. insulating film 42 is formed on the thin-film transistor 40 formed on a substrate 31. A contact hole 43 and a protrusion 42a are formed when the reflecting electrode 38 of the insulating film 42 is formed. The reflecting electrode 38 is formed thereon, and the drain electrode 32 and the reflecting electrode 38 are connected through the contact hole 43.

Accordingly, since the protrusion 42a is formed only on the reflecting electrode 38, the patterning of the reflecting electrode 38 is improved, defective insulation is not caused between a source bus wiring 36 and the reflecting electrode 38, and the display grade is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2825713

[Date of registration] 11.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(9)日本特許庁(JP) (12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-75238

(43)公開日 平成6年(1994)3月18日

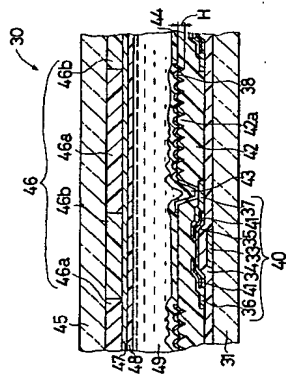
(51)IntCl. <sup>1</sup>	G 0 2 F	1/1343	1/1333	1/1335	1/136	G 0 9 F	9/30	5 0 5	8302-2K	9225-2K	9225-2K	9225-2K	6447-5G
特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁	特許庁

(21)出願番号	特開平4-240935	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社
(22)出願日	平成4年(1992)9月9日	(72)発明者	三ツ井 精一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31)優先権主張番号	特開平3-230608	(73)発明者	木村 直史 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(32)優先日	平3(1991)9月10日	シャープ株式会社内	
(33)優先権主張国	日本(J P)	シャープ株式会社	
(31)優先権主張番号	特開平3-318607	(74)代理人	弁理士 西教 圭一郎
(32)優先日	平3(1991)11月29日		
(33)優先権主張国	日本(J P)		
(31)優先権主張番号	特開平4-177096		
(32)優先日	平4(1992)7月3日		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 反射型液晶表示装置の表示品位を向上する。  
【構成】 基板31上に形成された薄膜トランジスタ40上に有機絶縁膜42を形成し、有機絶縁膜42の反射電極38形成時にコンタクトホール43と凸部42aとを形成する。この上に反射電極38を形成し、ドレイン電極37と反射電極38とはコンタクトホール43を介して接続される。  
【効果】 反射電極38部分のみに凸部42aが形成されるため、反射電極38のメタレーシングが良好となり、またソースバス配線36と反射電極38との間の絶縁不良が生じず、表示品位が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を介在して対向配置される一対の透明基板のうち、一方基板上の液晶層側表面には、他方基板側からの入射光を反射する表示素子である複数の反射電極と、各反射電極に表示のための電圧を印加する引回し電極とを形成し、他方基板上の液晶層側表面には、ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電極を形成して構成される反射型液晶表示装置において、

前記反射電極は、一方基板上に形成された引回し電極上の反射電極との接続部分を除く基全面を覆い、かつ引回し電極と重ならない反射電極形成領域のみに複数の凸部を有する電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記凸部は、不規則に配列されることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記凸部は、先細状に、かつ先端部は球面状に形成されることを特徴とする請求項1または2記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記凸部は、1種類あるいは大きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とする請求項1、2または3記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記凸部の高さは、10μm以下であることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 前記凸部の配列パターンが、各反射電極において同一であることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 前記一方基板上に形成された引回し電極上の反射電極との接続部分側および引回し電極上の反射電極と重ならない領域に、電気絶縁性を有する透光膜を形成することを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の反射型液晶表示装置。

【請求項8】 液晶層を介在して対向配置される一対の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置において、

前記反射板は、一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部上に形成された電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項9】 前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部は、1種類あるいは大きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項10】 前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部は、先細状に、かつ先端部は球面状に形成されることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項11】 前記複数の凸部上に形成された電気絶縁膜の凸部の高さは、10μm以下であることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項12】 前記反射板は、前記一方基板上の液晶

層側に不規則に配列される前記複数の凸部の断面形状の最大直径は20μm以下であり、反射板総面積の40%以上を占めることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項13】 前記反射板は、表示素子となる電極であることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項14】 液晶層を介在して対向配置される一対の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置の製造方法において、

前記一方基板上の液晶層側に感光性樹脂を塗布し、前記感光性樹脂を円形の透光領域が不規則に配列された透光手段を介して露光および現像した後に熱処理を行い、得られた複数の凸部上に前記複数の凸部に沿う絶縁膜を形成し、絶縁膜上に金属薄膜から成る前記反射板を形成することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記透光手段は、前記円形の透光領域の総面積が反射板総面積の40%以上であり、かつ不規則に配列される前記円形の直径が20μm以下であることを特徴とする請求項14記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、外部からの入射光を反射することによって表示を行う反射型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ワードプロセッサ、ラップトップ型パーソナルコンピュータ、ポケットテレビなどへの液晶表示装置の応用が急速に進んでいる。特に、液晶表示装置の中でも外部から入射した光を反射させて表示を行う反射型液晶表示装置は、バックライトが不要であるため消費電力が低く、薄形であり、軽量化が可能であるため注目されている。

【0003】 従来から、反射型液晶表示装置にはTN(ツイステッドネマティック)方式、ならびにSTN(スーパーツイステッドネマティック)方式が用いられているけれども、これらの方式では偏光板によって必然的に自然光の光強度の1/2が表示に利用されないことになり、表示が暗くなるという問題がある。

【0004】 このような問題に対して、偏光板を用いず、自然光の全ての光線を有効に利用しようとする表示モードが提案されている。このようなモードの例として、相転移型ゲスト・ホスト方式が挙げられる(D. L. White and G. N. Taylor: J. Appl. Phys. 45, 4718 (1974))。このモードでは、電界によるコレリネティック・ネマティック相転移現象が利用されている。この方式に、さらにマイクロカプラーフィルムを組合わせた反射型マルチカラーディスプレイも提案されている。

る (Tohru Koizumi and Tatsuo Uchida Proceedings of the SID, Vol. 29/2, 157, 1988)。

【0005】このような偏光板を必要としないモードでさらに明るく表示を得るためには、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加させる必要がある。そのためには、最速な反射特性を有する反射板を作成することが必要となる。上述の文獻には、ガラスなどから成る基板の表面を研磨剤で粗面化し、フッ化水素酸でエッチングする時間を変えることによって表面の凹凸を制御し、その凹凸上に導の溝を形成した反射板について記載されている。

【0006】しかしながら、上記文獻に記載の反射板には、ガラス基板に研磨剤によって傷をつけることによって凹凸が形成されるため、均一な形状の凹凸が形成されない。また、凹凸の形状の再現性が悪いという問題があるため、このようなガラス基板を用いると再現性よく良好な反射特性を有する反射型液晶表示装置を提供することができない。

【0007】図25は、アクティブマトリクス方式に用いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す。)1を有する基板2の平面図であり、図26は図25に示す切斷面線X26-X26'から見た断面図である。ガラスなどの絶縁性の基板2上に、クロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配線3が互いに平行に設けられ、ゲートバス配線3からは、クロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配線4が分岐して設けられている。ゲートバス配線3は、走査線として機能している。

【0008】ゲート電極4を覆って基板2上の全面に窒化シリコン(SiN<sub>x</sub>)、酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)などから成るゲート絶縁膜5が形成されている。ゲート電極4の上方のゲート絶縁膜5上には、非晶質シリコン(以下、「a-Si」と記す。)、多結晶シリコン、CdSeなどから成る半導体層6が形成されている。半導体層6の一方の端部には、チタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース電極7が重畳形成されている。また、半導体層6の他方の端部には、ソース電極7と同様にチタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレイン電極8が重畳形成されている。ドレイン電極8の半導体層6とは反対側の端部には、ITO (Indium Tin oxide) から成る従来電極9が重畳形成されている。

【0009】図25に示すように、ソース電極7にはゲートバス配線3と前述のゲート絶縁膜5を挟んで交差するソースバス配線10が接続されている。ソースバス配線10は、信号線として機能している。ソースバス配線10も、ソース電極7と同様な金属で形成されている。ゲート電極4、ゲート絶縁膜5、半導体層6、ソース電極7およびドレイン電極8は、TFT1を構成し、該TFT1はスイッチング素子としての機能を有している。

【0010】図25および図26に示すTFT1を有する基板2を反射型液晶表示装置に適用しようとするれば、

従来電極9をアルミニウム、銀などの光反射性を有する金属で形成するばかりでなく、ゲート絶縁膜5あるいはその上に凹凸を形成する必要がある。一般に、無機物から成る絶縁膜にテーパのついた凹凸を均一に形成することは困難である。

【0011】図27は、アクティブマトリクス方式に用いられるTFT1を有する基板12の平面図であり、図28は図27に示される切斷面線X28-X28'から見た断面図である。ガラスなどの絶縁性の基板12上に、クロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配線13が互いに平行に設けられ、ゲートバス配線13からは、ゲート電極14が分岐して設けられている。ゲートバス配線13は、走査線として機能している。

【0012】ゲート電極14を覆って基板12上の全面に窒化シリコン、酸化シリコンなどから成るゲート絶縁膜15が形成されている。ゲート電極14の上方のゲート絶縁膜15上には、a-Siなどから成る半導体層16が形成されている。半導体層16の両端部には、a-Siなどから成るコンタクト層17が形成されている。一方のコンタクト層17上にはソース電極18が重畳形成され、他方のコンタクト層17上には、ドレイン電極19が重畳形成されている。ソース電極18には、ゲートバス配線13と前述のゲート絶縁膜15を挟んで交差する信号線として機能するソースバス配線23が接続されている。ゲート電極14、ゲート絶縁膜15、半導体層16、コンタクト層17、ソース電極18およびドレイン電極19は、TFT11を構成する。

【0013】さらにその上に複数の凸部20aを有し、ドレイン電極19上にコンタクトホール21を有する有機絶縁膜20が形成される。有機絶縁膜20上には、反射電極22が形成され、反射電極22はコンタクトホール21を介してドレイン電極19と接続されている。【0014】以上のように、TFT11を形成した基板12上に有機絶縁膜20を形成する場合は、エッチング法を用いて有機絶縁膜20の表面に凸部20aを容易に形成することができ、凸部20aを有する有機絶縁膜20上に反射電極22を形成することによって、容易に凹凸を有する反射電極22を形成することができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】図25および図26に示されるように、反射電極9とソースバス配線10とをゲート絶縁膜5上に形成する際には、反射電極9とソースバス配線10とが導通しないように間隙9aが形成される。しかしながら、図27および図28に示されるように、ソースバス配線23をゲート絶縁膜15上に、反射電極22を有機絶縁膜20上にそれぞれ形成すれば、前述のような間隙9aは不要である。

【0016】表示の輝度を向上させるためには、反射電極22はその表面積が大きいほど好ましい。したがって、

図27および図28では反射電極22の端部は、有機絶縁

膜20を介してソースバス配線23上に形成されている。【0017】有機絶縁膜20は、凸部20aを有しているため、隣り合う凸部20a間の底部20b部分がソースバス配線23上に接触するエッチング不良が生じた場合、有機絶縁膜20による絶縁が行われず、有機絶縁膜20上に形成される反射電極22とソースバス配線23との絶縁不良が生じるという問題がある。

【0018】また、基板12上の全面に凸部20aを有する有機絶縁膜20を形成するため、反射電極22をパターニングする際、凸部20aによって反射電極22の周縁部に凹凸が生じ、反射電極22のパターニング不良が生じるという問題がある。

【0019】さらに、反射電極22が、基板12上に形成された引出し電極であるゲート電極14上の接続部分の半導体層16の上に有機絶縁膜20を介して形成された場合、反射電極22にかかる信号が半導体層16にかかり、疑似的に反射電極22がゲート電極14と同じような機能を果たし、反射電極22と半導体層16との界面にチャネルを形成してしまい、TFT11の特性を低下させる。また、ゲート電極14と反射電極22との間には、大きな寄生容量が発生することになる。これらの現象は、表示品位を低下させる原因となる。

【0020】本発明の目的は、上述の問題を解決し、良好な反射特性を有する反射板を容易に、かつ再現性よく作成することができ、表示品位が向上する反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、液晶層を介して対向配置される一対の透明基板のうち、一方基板上の液晶層側表面には、他方基板側からの入射光を反射する表示色素である複数の反射電極と、各反射電極に形成するための電圧を印加する引出し電極とを形成し、他方基板上の液晶層側表面には、ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電極を形成して構成される反射型液晶表示装置において、前記反射電極は、一方基板上に形成された引出し電極上の反射電極と重ならない反射電極形成領域の間に、複数個の凸部を有する電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0022】また本発明は、前記凸部は、不規則に配列されることを特徴とする。

【0023】また本発明は、前記凸部は、先端状に、かつ先端部は球面状に形成されることを特徴とする。

【0024】また本発明は、前記凸部は、1個間あるいは大ききの異なる一連以上の形状から成ることを特徴とする。

【0025】本発明は、前記凸部の高さは、10μm以下であることを特徴とする。

【0026】本発明は、前記凸部の配列パターンが、各

反射電極において同一であることを特徴とする。

【0027】本発明は、前記一方基板上に形成された引出し電極上の反射電極との接続部分領域および引出し電極上の反射電極と重ならない領域に、電気絶縁性を有する透光膜を形成することを特徴とする。

【0028】また本発明は、液晶層を介して対向配置される一対の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置において、前記反射板は、一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部に形成された電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0029】また本発明は、前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部は、1個間あるいは大ききの異なる一連以上の形状から成ることを特徴とする。

【0030】また本発明は、前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部は、先端状に、かつ先端部は球面状に形成されることを特徴とする。

【0031】本発明は、前記複数の凸部上に形成された電気絶縁膜の凸部の高さは、10μm以下であることを特徴とする。

【0032】本発明は、前記反射板は、前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された前記複数の凸部の直径は20μm以下であり、反射板総面積の40%以上を占めることを特徴とする。

【0033】また本発明は、前記反射板は、表示色素となる電極であることを特徴とする。

【0034】また本発明は、液晶層を介して対向配置される一対の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置の製造方法において、前記一方基板上の液晶層側に透光性樹脂を塗布し、前記透光性樹脂を円形の透光網膜が不規則に配列された透光手段を介して露光および現像した後に熱処理を行い、得られた複数の凸部上に前記複数の凸部に合う透光膜を形成し、透光膜上に金属層から成る前記反射板を形成することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0035】さらにまた本発明は、前記透光手段は、前記円形の透光領域の総面積が反射板総面積の40%以上であり、かつ不規則に配列される前記円形の直径が20μm以下であることを特徴とする。

【0036】

【作用】本発明に従えば、反射型液晶表示装置は、対向する一対の透明基板間に液晶層を介在して形成される。このとき、一方の基板の液晶層側表面には、複数の反射電極と引出し電極とが形成され、他方の基板の液晶層側表面には共通電極が形成される。前記反射電極は表示色素であり、前述の他方基板および共通電極を介して入射する入射光を反射することによって表示が行われる。ゲ

ートバス配線、ソースバス配線および薄膜トランジスタなどで実装される前記引回し電極は、各反射電極に表示のための電圧を印加する。他方基板上に形成される前記共通電極は、他方基板のほぼ全面にわたって形成されている。

【0037】本発明の反射型液晶表示装置においては、前記一方基板上に形成されたゲートバス配線、ソースバス配線および薄膜トランジスタなどの引回し電極上であって、薄膜トランジスタのドレイン電極などと前記反射電極との接續部分を除く一方基板全面を覆い、引回し電極と重ならない前記反射電極形成領域のみに凸部を有する、たとえば高分子樹脂などから成る絶縁膜上に、反射電極が形成される。前述のように反射電極は、前記凸部上に形成されるため、反射電極表面にもまた前記凸部に対応する凸部が形成される。光入射面に凹凸を形成することによって、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度が増加して表示輝度が向上し、表示のコントラストが向上することが知られている。前述のように、前記絶縁膜に形成されている凸部は、反射電極のみが形成される領域のみに形成されており、引回し電極上には形成されないため、凸部間の凹所が深く形成されることがあって、また、前記凸部は引し電極とが接触する絶縁不良は生じない。また、引し電極上には、凸部が形成されていないため、前記反射電極の周縁部には凹凸がなく、前記反射電極のパターニングを良好に行うことができる。

【0038】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に配列されており、前記凸部の形状が先細状であり、かつ先端部は球面状に形成されており、また前記凸部は1種品層の厚さは10 $\mu$ m以下であるため、前記凸部の高さや液晶層の厚さよりも小さくすることによって液晶表示素子を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加する前記と同様な作用を有している。

【0039】また本発明に従えば、前記凸部の高さは10 $\mu$ m以下に選ばれる。通常、反射型液晶表示装置の液晶層の厚さは10 $\mu$ m以下であるため、前記凸部の高さや液晶層の厚さよりも小さくすることによって液晶表示素子を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加する前記と同様な作用を有している。

【0040】また本発明に従えば、前記凸部の配列パターンは、各反射電極において同一であり、反射電極毎に異なる配列パターンで形成する必要はなく、反射電極のみが形成される全領域に容易に前記凸部を形成することができ、

【0041】さらに本発明に従えば、一方基板上に形成された引回し電極上の反射電極とその後縁部分領域および引回し電極上の反射電極と重ならない領域に、電気絶縁性を有する遮光膜が形成される。これによって、反射電

極以外の部分からの反射光が遮られる。

【0042】本発明に従えば、液晶層を介して対向配置される一方の基板の一方基板上に、他方基板からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置において、一方基板上の液晶層側に不規則に配列された凸部上に形成された絶縁膜の凸部に対応する不規則な凸部を有する形状となる。絶縁膜の形状は、容易にかつ均一に再現性よく調製することが可能である。容易に形成される絶縁膜の不規則な凸部に対応して、反射板の凸部が形成されるため、反射特性の良好な反射板を形成することができる。

【0043】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に配列されており、前記凸部の形状が先細状であり、かつ先端部は球面状に形成されており、また前記凸部は1種品層の厚さは10 $\mu$ m以下であるため、前記凸部の高さや液晶層の厚さよりも小さくすることによって液晶表示素子を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加する前記と同様な作用を有している。

【0044】また本発明に従えば、前記凸部の高さは10 $\mu$ m以下に選ばれる。通常、反射型液晶表示装置の液晶層の厚さは10 $\mu$ m以下であるため、前記凸部の高さや液晶層の厚さよりも小さくすることによって液晶表示素子を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加する前記と同様な作用を有している。

【0045】また本発明に従えば、前記一方基板上の液晶層側に配列される前記複数の凸部の断面形状の最大直径は20 $\mu$ m以下であり、反射板絶縁膜の40%以上を占めており、反射板は前記凸部に電気絶縁膜を介して形成されているため、高い反射率が得られる。前記反射板は、表示素子となる電極となる場合がある。この場合には、複差がなくなり、良好な表示が行える。

【0046】また本発明に従えば、液晶層を介して対向配置される一方の基板の一方基板上に、他方基板からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置を製造する場合、まず、一方の基板上の液晶層側に感光性樹脂が塗布される。前記感光性樹脂は、不規則に配列された溝が形成された遮光手段を介して露光および現像された後に熱処理が行われ、これによって一方基板上に感光性樹脂から成る不規則な複数の凸部が形成される。前記凸部上に一方基板を覆うように絶縁膜が形成され、絶縁膜は前記凸部に対応した形状となる。さらにその上に、金属薄膜から成る反射板が絶縁膜表面の凸部に沿って形成される。

【0047】反射板表面の凸部は、感光性樹脂によって形成される凸部に対応している。感光性樹脂の形状は、容易に、かつ均一に再現性よく調製することが可能である。このように、容易に形成される絶縁膜の不規則な凸

部に対応して反射板の凸部が形成されるため、反射特性の良好な反射板を形成することができる。

【0048】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前記凹形の遮光領域の端面縁が反射板端面縁の40%以上であり、かつ不規則に配列される前記凹形の直径が20 $\mu$ m以下であるため、高い反射率が得られる。

【実施例】図1は、本発明の一実施例である反射型液晶表示装置300の断面図であり、図2は図1に示される基板31上の平面図である。ガラスなどから成る絶縁性の基板31上に、クロム、タンタルなどに成る複数のゲートバス配線32が互いに平行に敷けられ、ゲートバス配線32からはゲート電極33が分岐している。ゲートバス配線32は、走査線として機能している。

【0050】ゲート電極33を覆って基板31上の全面に、酸化シリコン(SiN<sub>x</sub>)、酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)などから成るゲート絶縁膜34が形成されている。ゲート電極33の上方のゲート絶縁膜34上には、非晶質シリコン(以下、「a-Si」と記す。)、多結晶シリコン、CdSeなどから成る半導体層35が形成されている。半導体層35の両端部には、a-Siなどから成るコンタクト電極41が形成されている。一方のコンタクト電極41上には、チタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース電極36が重量形成され、他方のコンタクト電極41上には、ソース電極36と同様にチタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレイン電極37が重量形成されている。

【0051】図2に示すようにソース電極36には、ゲートバス配線32に前述のゲート絶縁膜34を挟んで交差するソースバス配線39が接續されている。ソースバス配線39は、信号線として機能している。ソースバス配線39も、ソース電極36と同様の金属で形成されている。ゲート電極33、ゲート絶縁膜34、半導体層35、ソース電極36およびドレイン電極37は、薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す。)40を構成し、該TFT40はスイッチング素子の機能を有する。

【0052】ゲートバス配線32、ソースバス配線39およびTFT40を覆って、基板31上全面に有機絶縁膜42が形成されている。有機絶縁膜42の反射電極43が形成される領域には、先細状で先端部が球面状に形成された、高さHの凸部42aが形成されており、ドレイン電極37の部分にはコンタクトホール43が形成されている。有機絶縁膜42の形成方法や、これにコンタクトホール43を形成する工程上の問題、および液晶表示装置300を作成する際の液晶層厚のバラツキを小さくするため、凸部42aの高さHは10 $\mu$ m以下が好ましい。

【0053】有機絶縁膜42の厚さは10 $\mu$ m以下である。有機絶縁膜42の凸部42aの形成領域上にアルミニウム、銀などから成る反射電極38が形成され、反射電極38はコンタクトホール43において、ドレイン電極37と接

觸される。さらにその上には、配向膜44が形成される。

【0053】基板45上には、カラーフィルタ46が形成される。カラーフィルタ46は、基板31の反射電極38に対向する領域には、マゼンタまたは緑色のフィルタ46aが形成され、反射電極38に対向しない領域には黒色のフィルタ46bが形成される。カラーフィルタ46上の全面には、ITO(Indium Tin Oxide)などから成る透明電極47が形成され、さらにその上には配向膜48が形成される。

【0054】前記向基板31、45は、反射電極38とフィルタ46とが一致するように対向して敷き合わせられ、基板間に液晶49が注入されて反射型液晶表示装置30が完成する。

【0055】図3は、図1および図2に示される凹凸を有する反射電極38を基板31上に形成する方法を説明する工程図であり、図4は図3に示す形成方法を説明する断面図であり、図5は図3の工程7で用いられるマスク51の平面図である。図4(1)は図3の工程5を示し、図4(2)は図3の工程7を示し、図4(3)は図3の工程8を示し、図4(4)は図3の工程9を示している。

【0056】工程1では、ガラスなどから成る絶縁性の基板31上にスパッタリング法によって3000Åの厚さのコンタクト金属層を形成し、この金属層をホトリソグラフ法およびエッチングによってパターンニングを行い、ゲートバス配線32およびゲート電極33を形成する。工程2では、プラズマCVD法によって4000Åの厚さの酸化シリコンから成るゲート絶縁膜34を形成する。

【0057】工程3では、半導体層35となる厚さ1000Åのa-Si層と、コンタクト層41となる厚さ400Åのn<sup>+</sup>型a-Si層とをこの順で連続的に形成する。形成されたn<sup>+</sup>型a-Si層およびa-Si層のパターンニングを行い、半導体層35およびコンタクト層41を形成する。工程4では、基板31の全面に厚さ2000Åのモリブデン金属をスパッタ法によって形成し、このモリブデン金属層のパターンニングを行って、ソース電極36、ドレイン電極37およびソースバス配線39を形成し、TFT40が完成する。図4(1)は、工程5までの処理終了後のTFT40が形成された基板31の断面図である。

【0058】工程5では、TFT40を形成した基板31上の全面にポリイミド樹脂を2 $\mu$ mの厚さに形成し、有機絶縁膜42を形成する。工程6では、ホトリソグラフ法およびドライエッチング法を用いて有機絶縁膜42にコンタクトホール43を形成する。工程7では、有機絶縁膜42上にホトリソレジスト50を塗布し、図5に示されるマスク51を用いて反射電極38形成領域に凸部50aをパターンニングする。さらに、凸部50a

12

の角をとるために、 $120^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ の範囲で熱処理を行う。本実施例では、 $200^{\circ}\text{C}$ 、30分の熱処理を行った。図4(2)に、工程s7までの処理終了後の基板31の断面図を示す。マスク51には、反射電極38形成領域に、図5に示されるように斜線で示す円形の透光領域51aが不規則に形成されている。

【0059】工程s8では、図4(3)に示されるように、ホトレジスト50を覆って有機絶縁膜42をエッチングして高さHが $0.5\mu\text{m}$ の凸部42aを形成する。このとき、ホトレジスト52に熱処理を行い、凸部50aの角をとってあるため、凸部42aもまた角がとれた形に形成される。また、コンタクトホール43およびFT40上の有機絶縁膜42は、ホトレジスト50によって保護されており、エッチングは行われない。

【0060】工程s9では、有機絶縁膜42上全面にアルミニウム層を形成し、図4(4)に示されるように凸部42a上に反射電極38を形成する。この状態の基板31を、反射電極38を有する基板52とする。反射電極38は、有機絶縁膜42に形成されたコンタクトホール43を介してTFT40のドレイン電極37と接続されている。

【0061】有機絶縁膜42上の凸部42aの形状は、マスク51の形状、ホトレジスト50の厚さ、ドライエッチングの時間によって制御することができることが確認されている。

【0062】以上の工程によって、反射電極38を有する基板52を得た。また、上述の製造工程において、有機絶縁膜42のドライエッチング時間を長くして、凸部42aの高さHを $1\mu\text{m}$ とした基板31を得ることができ、高さHが $1\mu\text{m}$ である反射電極38を有する基板31を基板59とする。

【0063】図1に示される他方の基板45に形成される電極47は、たとえばITOから成り、厚さは $1000\text{\AA}$ である。配向膜44、48は、ポリイミドなどを塗布後、焼成することによって形成されている。基板31、45間には、たとえば $7\mu\text{m}$ のスペースを挿入した図示しない接着性シール剤をスクリーン印刷することによって液晶49を封入する空間が形成され、前記空間を真空脱気することによって、液晶49が注入される。液晶49としては、たとえば黒色色素を配入したゲストホスト液晶(マルク社製、商品名ZLI2327)に、光学活性物質(マルク社製、商品名S811)を、4.5%混入したものを用いる。

【0064】図6は、反射電極38を有する基板52、59の反射特性の測定法を示す断面図である。反射電極38を有する基板52、59上に紫外線硬化接着樹脂53を介してガラス基板54を密着し、測定用装置55を形成する。反射型液晶表示装置30において、基板45と液晶49との屈折率のいずれも約1.5であるので、紫外線硬化接着樹脂53および基板54の屈折率は約

13

反射電極38を形成した面が液晶49側に位置しているため、視差がなくなり、良好な表示画面が得られる。また、本実施例では、凹凸を有する反射電極38が液晶49側に、すなわち液晶49層にほぼ隣接する位置に配置されている構成となるため、凸部42aの高さHは、液晶層厚よりも小さく、凸部の傾斜角度は液晶の配向を乱さない程度に抑えたいことが望ましい。

【0071】さらに、本実施例では、有機絶縁膜42のバターンニングをドライエッチング法によって行つたが、有機絶縁膜42がポリイミド樹脂の場合には、アルカリ溶液によるウェットエッチング法によって行つてもよい。また、有機絶縁膜42としてポリイミド樹脂を用いたが、アクリル樹脂などの他の有機材料を用いてもよい。さらに本実施例では、基板31、45として、ガラスなどから成る透明な材料を用いたが、シリコン基板のような不透明な材料でも同様の効果が得られ、この場合には回路を基板上に集積できる利点がある。

【0072】なお、前記実施例においては、表示モードとして電光変形型ゲスト・ホストモードを取上げたけれども、これに限定されることはなく、たとえば2層式ゲスト・ホストのような他の光吸収モード、重分子分散型液晶表示装置のような光散乱型表示モード、強誘電性液晶表示装置で用いられる電圧駆動型表示モードなどと同様の効果を得られる。また本実施例では、スイッチング素子としてTFT40を用いた場合について説明したけれども、たとえばMIM(Metal-Insulator-Metal)素子、ダイオード、バリスタなどを用いたアクティブマトリクス基板にも適用することができる。

【0073】図9は、本発明の他の実施例を示す基板31の平面図である。反射電極38上には、有機絶縁膜40に形成される凸部42aを介して凸部38aが不規則に形成されている。しかしながら、反射電極38の凸部38aの不規則さは、どの反射電極38をとっても同様である。これは、有機絶縁膜42上に凸部42aを形成する際に用いられるホトマスク51の各反射電極38に対応する領域に、同じ配列パターンで透光領域51aを形成しているためである。

【0074】凸部42aを形成するためのホトマスク51の各反射電極38に対応する領域に、それぞれ異なる配列パターンの透光領域51aを設計することもできるけれども、このような方法を採ると、配列パターンの形成に必要とされるデータ量が増大し、ホトマスク51の作成が困難となる。しかしながら本実施例によれば、各反射電極38に対応する領域のホトマスク51上には、それぞれ同じ配列パターンで透光領域51aが形成されるため、1反射電極38に対応する配列パターンを形成するだけでよく、ホトマスク51の作成が容易となる。【0075】また図9に示される凸部42aは、2種類の円形の透光領域が不規則に配列されているホトマスクを用いて形成されている。凸部38aの大きさは、たと

14

えば断面形状の最大直径を $5\mu\text{m}$ と $10\mu\text{m}$ とし、高さは $0.6\mu\text{m}$ とし、それらが1反射電極38に対応する領域のランダムに形成し、残りの領域はその配列パターンを繰返している。たとえば、領域の大きさは、 $300\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 、総素数320×240、対角サイズ5インチであるようなモニタ用液晶表示装置を作成した。

【0076】なお、反射型液晶表示装置30の構成、凸部42aの作成方法、表示モードなどは前述の実施例と同様である。全面点灯させたときの表示は、隣の像素と干渉による色は見えず、良好な白色が得られた。

【0077】反射電極38の数が多くなり、反射電極39のピッチが小さくなったときに、特に隣の反射電極38が形成する像素との干渉色が問題となる場合には、2種類以上の配列パターンを組合せてホトマスク51を形成すればよい。

【0078】以上のように本実施例によれば、反射電極38部分のみに凹凸を形成するため、ソースバス配線39と反射電極38との焼結不良が生じず、また反射電極38周縁部の有機絶縁膜42上は凹凸がなく平坦であるためバターンニング不良は生じず、反射型液晶表示装置30の表示品位が向上する。また、反射電極38部分に形成される凸部42aは不規則に配置され、また先端部が先端部は板面状に形成され、1種類あるいは大ききの異なる2種類以上の形状から成るため、反射型液晶表示装置30の法線方向への拡散光の強度が向上する。

【0079】また本実施例によれば、前記凸部42aの配列パターンが各反射電極38において同一であるため、容易に凸部の形成を行うことができる。

【0080】図10は、本発明のさらに他の実施例である反射型液晶表示装置130の断面図であり、図11は図10に示される基板131の平面図である。ガラスなどから成る絶縁性の基板131上に、クロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配線132が互いに平行に設けられ、ゲートバス配線132からはゲート電極133が分岐している。ゲートバス配線130には、走査線として機能している。

【0081】ゲート電極133を覆って基板131上の全面に、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )などから成るゲート絶縁膜134が形成されている。ゲート電極133の上のゲート絶縁膜134上には、非晶質シリコン(以下、「a-Si」と記す。)、多結晶シリコン、CdSeなどから成る半導体層135が形成されている。半導体層135の両端部には、a-Siなどから成るコンタクト電極141が形成されている。一方のコンタクト電極141上には、チャレン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース電極136が重畳形成され、他方のコンタクト電極141上には、ソース電極136と同様にチャレン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレイン電極137が重畳形







有する反射電極38を形成する形成方法を説明する工程図である。

【図4】図3に示す形成方法を説明する断面図である。

【図5】図3の工程s7で用いるマスク51の平面図である。

【図6】反射電極38を有する基板52の反射特性の測定法を示す断面図である。

【図7】本発明の反射型アクティブマトリクス基板52、59の反射特性60、61を示すグラフである。

【図8】本発明の一実施例である反射型液晶表示装置30の白色光輝光に対する反射光の色をCIE色度図に示したグラフである。

【図9】本発明の他の実施例を示す基板31の平面図である。

【図10】本発明のさらに他の実施例である反射型液晶表示装置130の断面図である。

【図11】図10に示される基板131の平面図である。

【図12】図10および図11に示される凸部を有する反射電極138を形成する形成方法を説明する工程図である。

【図13】図12に示す形成方法を説明する断面図である。

【図14】図12の工程a5で用いるマスク151の平面図である。

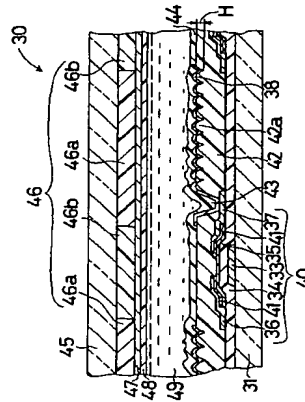
【図15】本発明の反射型液晶表示装置130の反射特性の測定に用いられる反射板170の製造工程を説明する工程図である。

【図16】図15の工程を説明する断面図である。

【図17】反射板170の反射特性の測定法を説明する斜視図である。

【図18】入射角度 $\theta$ と反射強度との関係を示すグラフである。

【図1】



【図19】マスク51を示す平面図である。

【図20】透光領域51a、151aの総面積がマスクの総面積の40%以上であるマスク51を用いて形成された反射電極75における入射角度 $\theta$ と反射強度との関係を示すグラフである。

【図21】透光領域151aの総面積が全体の35%を占めるマスク151を用いて形成された反射電極75における入射角度 $\theta$ と反射強度との関係を示すグラフである。

【図22】透光領域の割合と反射率との関係を示すグラフである。

【図23】本発明のさらに他の実施例を説明するための平面図である。

【図24】黒色遮光層71の形成方法を説明するための断面図である。

【図25】アクティブマトリクス方式に用いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ1を有する基板2の平面図である。

【図26】図25に示される切断面線X26-X26から見た断面図である。

【図27】アクティブマトリクス方式に用いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ1を有する基板12の平面図である。

【図28】図27に示される切断面線X28-X28から見た断面図である。

【符号の説明】

30、130 反射型液晶表示装置

31、45、131、145 基板

38、138 反射電極

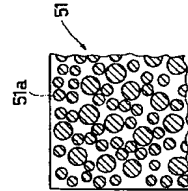
42、142 有機絶縁膜

42a、142a 凸部

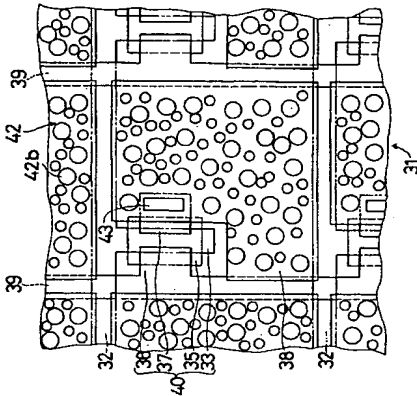
49、149 液晶

51、151 ホットマスク

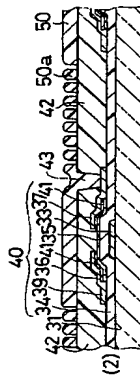
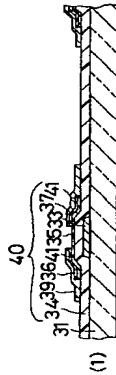
【図5】



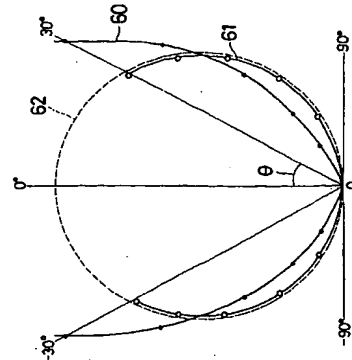
【図2】



【図4】

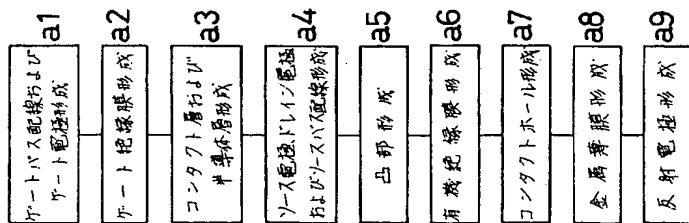


【図7】

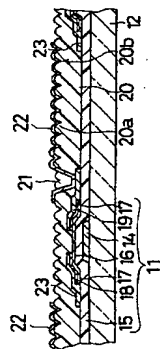




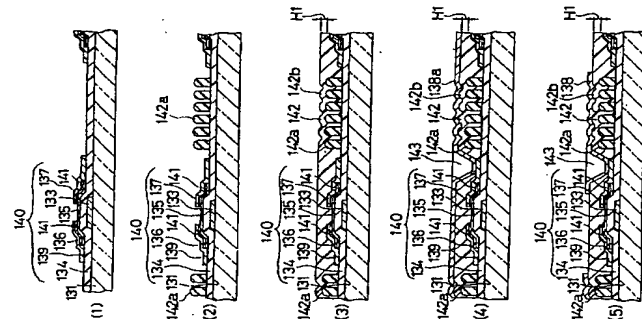
【図12】



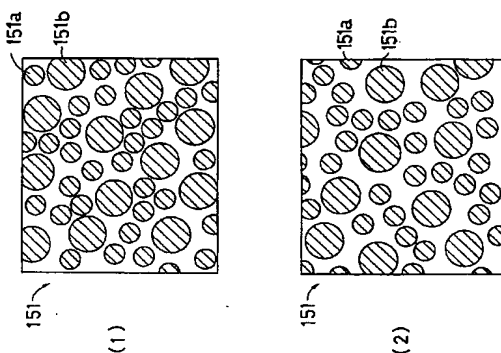
【図28】



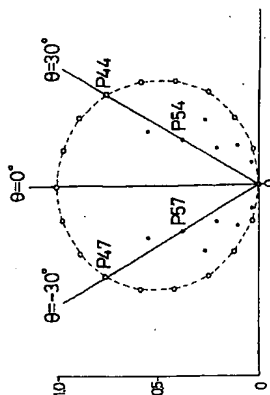
【図13】



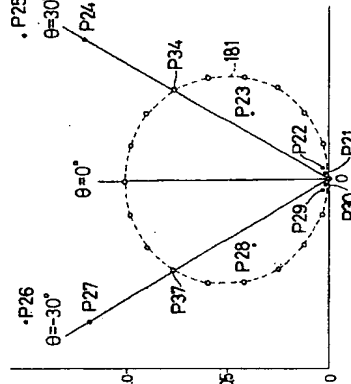
【図19】



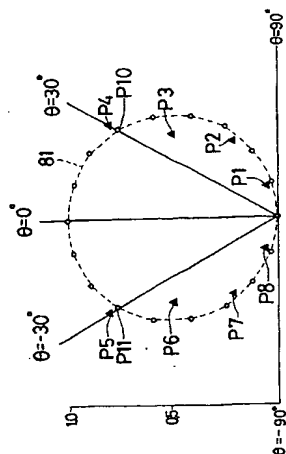
【図21】



【図20】



【図18】





特開平 6 - 7 5 2 3 8

(21)

フロントページの概き

(72)発明者 神戸 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

(72)発明者 島田 康彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**